

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



DEUTSCHES
PATENTAMT

④ Akt nzeichen: P 32 31 133.8
⑤ Anmeldetag: 21. 8. 82
⑥ Offenlegungstag: 23. 2. 84

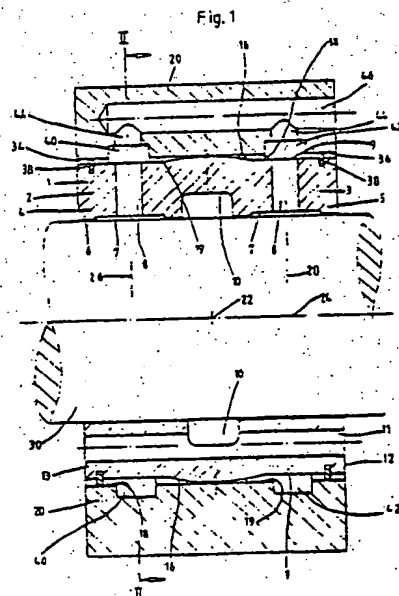
⑦ Anmelder:
Zahnradfabrik Renk AG, 8900 Augsburg, DE

⑧ Erfinder:
John, Erich, Dipl.-Ing.; Pollak-Banda, Erich,
Dipl.-Ing., 8900 Augsburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑨ Hydrodynamische Lageranordnung

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Lageranordnung. Durch die Anordnung ist ein verhältnismäßig breites Lager auf zwei axial nebeneinander angeordnete Lager (2, 3) aufgeteilt. Beide Lager sind miteinander zu einem inneren Lagerkörper (1) verbunden, der über eine an seinem Außenumfang gebildete Gelenk-Kugelausschnittsfläche (16) in einer zylindrischen Bohrung (18) eines umgebenden Gehäuses allseitig schwenkbar gelagert ist. Zwischen den Lagerflächen (bei 7) der beiden Lager (2, 3) ist in der Lagerbohrung (6) eine den Lagern gemeinsame Strömungsmittelleitung gebildet, beispielsweise in Form einer inneren Ringnut (10). Durch diese Ableitung wird der Austrittsquerschnitt für das Strömungsmittel verdoppelt und der Strömungsweg innerhalb der Lagerbohrung (6) auf die Hälfte verkürzt. Gleichzeitig wird durch die kugelförmige Lagerung zwischen dem inneren Lagerkörper (1) und dem Gehäuse (20) ein vollkommener Lastdruckausgleich auf beide Lager (2, 3) erzielt. (32 31 133)



Vorlage	Ablag	P 32 31 133
Haupttermin		
Eing.: 23. JAN. 2003		
PA. Dr. Peter Riebling		
Bearb.:	Vorgelegt.	

Unser Az.: PA 661 DE

9. August 1982

ZAHNRÄDERFABRIK RENK
AKTIENGESELLSCHAFT

Patentansprüche

- 1.) Hydrodynamische Lageranordnung mit einer Strömungsmittelleitung zur Strömungsmittelzufuhr zur Lagergleitfläche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die inneren Lagerringe (4,5) von axial nebeneinander angeordneten hydrodynamischen Radiallagern (2,3) miteinander verbunden sind und einen inneren Lagerkörper (1) bilden, daß der innere Lagerkörper in einem Gehäuse (20) kugelgelenkig um einen Mittelpunkt (22) schwenkbar gelagert ist, der in der Lagerachse (24) symmetrisch in der Mitte zwischen den beiden Lager-Mitten (26,28) liegt, und daß in der Lagerbohrung (6) des Lagerkörpers (1) zwischen den beiden Lagern (2,3) eine Strömungsmittelableitung (10) gebildet ist, durch welche ein Teil des Strömungsmittels abfließt, während ein anderer Teil aus der Lagerbohrung axial in entgegengesetzten Richtungen zu den äußeren Lagerstirnseiten (12,13) abfließt.

2. Lageranordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Außenumfang (9) des inneren Lagerkörpers (1)
mit einer Gelenk-Kugelausschnittfläche (16) versehen
ist, die sich im Gehäuse (20) abstützt.
3. Lageranordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich die Gelenk-Kugelausschnittfläche (16) in einem
zylindrischen Bohrungsabschnitt (19) des Gehäuses (20)
abstützt.
4. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungsmittelableitung (10) eine symmetrisch
zwischen den beiden Radiallagern (2,3) in der Lager-
bohrung (6) gebildete Ringnut aufweist.
5. Lageranordnung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß im inneren Lagerkörper (1) mindestens eine in die
Ringnut (10) mündende Bohrung (11) im wesentlichen
parallel zur Lagerachse (24) gebildet ist, die ein Teil
der Strömungsmittelableitung ist.
6. Lageranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Strömungsmittelzufuhr im Gehäuse (20) Leitungs-
abschnitte (44,46) vorgesehen sind, die mit, in der
Lagerbohrung (6) gebildeten Lagertaschen (7) der beiden
Radiallager (2,3) des inneren Lagerkörpers (1) in Ver-

bindung stehen.

7. Lageranordnung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen Gehäuse (20) und Lagerkörper (1) Ring-
räume (40,42) gebildet sind, über welche die Leitungs-
abschnitte (44,46) des Gehäuses mit zu den Lagertaschen
(7) führenden Leitungsabschnitten (8) des Lagerkörpers
(1) verbunden sind.

. 4 .

Unser Az.: PA 661 DE

9. August 1982

ZAHNRÄDERFABRIK RENK
AKTIENGESELLSCHAFT
Gögginger Straße 71-83
8900 Augsburg

Hydrodynamische Lageranordnung

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Lageranordnung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Lager können nur begrenzt belastet und mit begrenzter Drehzahl betrieben werden. Beide Faktoren bestimmen im wesentlichen die im Lager in Form von Wärme erzeugte Verlustleistung, welche durch Strömungsmittel, normalerweise zur Kühlung und Lagerschmierung dienendes Öl, abgeführt werden muß. Die Abführung des Strömungsmittels und damit auch die Wärmeabführung wird stark vom Verhältnis von Lagerbreite zu Lagerdurchmesser beeinflusst. Bei vorgegebener Lagerbelastung kann die Verlustleistung durch Verringerung der Lagerdrehzahl bzw. der Drehzahl des im Lager gelagerten Zapfens oder der im Lager gelagerten Welle verringert werden. Dies erfordert jedoch bei gleichbleibender Belastung eine Vergrößerung des Breiten-Durchmesser-Verhältnisses. Mit zunehmender Lagerbreite wird

- 4 -
.5.

jedoch der Wärmetransport aus dem Lager immer schwieriger, und die Lagerspitztemperaturen im Bereich des höchsten Lagerdruckes können auf unzulässig hohe Werte ansteigen. Je breiter ein Lager ist, desto schwieriger wird es auch, über die gesamte Lagerbreite eine gleichmäßige Lastverteilung zu erzielen.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, unzulässig hohe Temperaturen durch eine bessere Wärmeabfuhr und gleichmäßige Lastverteilung in der Lageranordnung zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Kennzeichen von Patentanspruch 1 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Durch die Erfindung wird die Belastung, die von einem relativ breiten Lager aufgenommen werden könnte, auf zwei funktionell unabhängig voneinander arbeitende Lager aufgeteilt, die miteinander organisch verbunden sind und über eine, ihnen gemeinsame Gelenkanordnung um einen Mittelpunkt schwenkbar sind, der in der Lagerachse symmetrisch in der Mitte zwischen den beiden Lagern liegt. Damit ist ein vollkommener Lastdruckausgleich auf beide Lager gewährleistet. Gleichzeitig wird durch eine in der Lagerbohrung symmetrisch in der Mitte zwischen den beiden Lagern angeordnete Strömungsmittelableitung die Hälfte des aus beiden Lagern austretenden Strömungsmittels aufgenommen, während die andere Hälfte des Strömungsmittels über die Lagerbohrung in entgegengesetzten Axialrichtungen an den äußeren Lagerstirnseiten austritt. Damit erhält

- 3 -
. 6.

man gemäß der Erfindung einen doppelt so großen Austrittsquerschnitt und nur einen halb so langen Strömungsweg für das abfließende Strömungsmittel als bei den bekannten Lagern, bei welchen das Strömungsmittel nur zu den äußeren Stirnseiten hin abfließen kann.

Mehrere Ausführungsformen der Erfindung werden im folgenden mit Bezug auf die Zeichnungen als Beispiele beschrieben. Darin zeigen

Fig. 1 einen Axialschnitt einer Lageranordnung nach der Erfindung längs der Ebene I - I von Fig. 2,

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Lageranordnung längs der Ebene II - II von Fig. 1, und

Fig. 3 einen Fig. 1 ähnlichen Axialschnitt einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Die hydrodynamische Lageranordnung nach der Erfindung enthält einen einstückigen inneren Lagerkörper 1, an welchem zwei axial nebeneinander angeordnete hydrodynamische Radiallager 2 und 3 mit inneren Lagerringen 4 und 5 gebildet sind. In der Lagerbohrung 6 des Lagerkörpers 1 sind hydrodynamische Lagertaschen 7 gebildet, welche über Radialbohrungen 8 mit dem Außenumfang 9 des Lagerkörpers 1 in Verbindung stehen. In der Lagerbohrung 6 ist zwischen den beiden Radiallagern 2 und 3 eine Ringnut 10 gebildet, die über mindestens eine achsparallele Bohrung 11 im Lagerkörper 1 mit den äußeren Stirnseiten 12 und 13 der Lageranordnung in Verbindung steht.

- 4 -
7.

Der Außenumfang 9 des inneren Lagerkörpers 1 ist mit einer Gelenk-Kugelausschnittfläche 16 versehen, die sich in einer zylindrischen Axialbohrung 18 eines den Lagerkörper 1 umgebenden Gehäuses 20 abstützt. Der Krümmungsmittelpunkt 22 der Gelenk-Kugelausschnittfläche 16 liegt in der Lagerachse 24 in der Mitte zwischen den beiden Lager-Mitten 26 und 28. Die Gelenk-Kugelausschnittfläche 16 liegt an einem zylindrischen Bohrungsabschnitt 19 der Gehäusebohrung 18 an, so daß der Lagerkörper 1 Schrägungsbewegungen einer gelagerten Welle 30 in jeder beliebigen Richtung folgen kann, wodurch unabhängig von der Größe der Lagerbelastung und der daraus resultierenden Wellenverformung stets beide Lager 2 und 3 und damit die gesamte Lageranordnung gleichmäßig belastet sind und keine örtlich begrenzten Belastungsspitzen auftreten.

Axial auf beiden Seiten der Gelenk-Kugelausschnittfläche 16 befinden sich zwischen dem Lagerkörper 1 und dem Gehäuse 20 Ringspalte 34 und 36, deren radiale Größe so gewählt ist, daß der Lagerkörper 1 in dem Gehäuse 20 Schwenkbewegungen um den Kugelmittelpunkt 22 ausführen kann. In den Ringspalten 34 und 36 befinden sich Kolbenringdichtungen 38, welche ein Abfließen von Strömungsmittel aus den Ringspalten 34 und 36 in axialer Richtung verhindern. Dadurch sind zwischen den Kolbenringdichtungen 38 und der Gelenk-Kugelausschnittfläche 16 bzw. zwischen dem Lagerkörper 1 und dem Gehäuse 20 Ringräume 40 und 42 gebildet, in welche Radialbohrungen 44 des Gehäuses 20 münden, die mit einer im Gehäuse 20 parallel zur Lagerachse 24 gebildeten Längsbohrung 46 verbunden sind. Die Bohrungen 44, 46, 8 bilden zusammen mit den Ringräumen 40 und 42 eine Zuleitung für Strömungsmittel, normalerweise Öl, zu den Lagertaschen 7 der beiden Lager 2 und 3. Die im Lagerkörper 1 gebildete Ringnut 10 und Bohrung 11 bilden eine Ableitung zur Abfuhr ungefähr der Hälfte

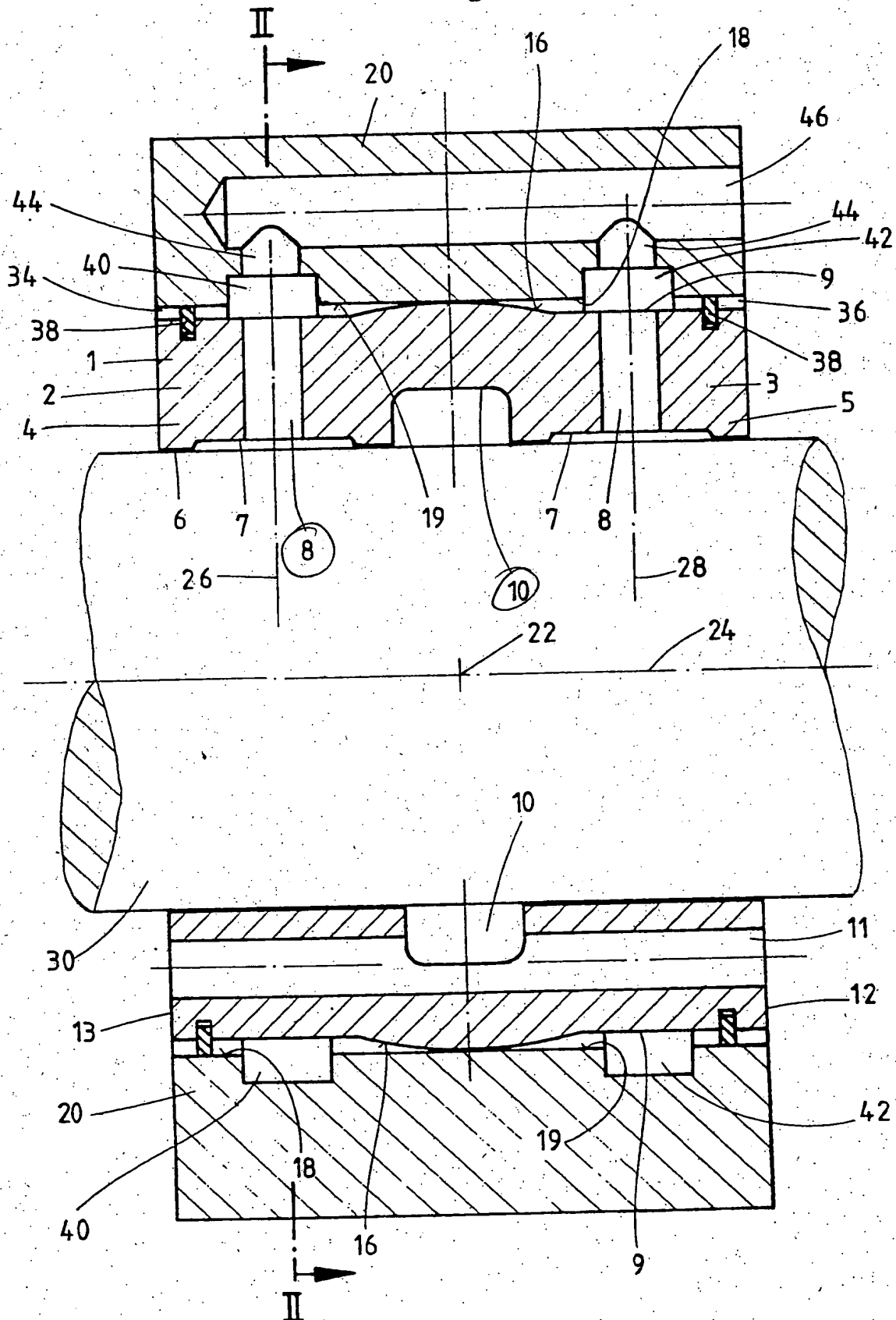
- 8 - 8.

des Strömungsmittels aus der Lagerbohrung 6, während die andere Hälfte des Strömungsmittels zwischen der Lagerbohrung und der gelagerten Welle 30 in entgegengesetzten Richtungen zu den Lagerstirnseiten 12 und 13 im wesentlichen axial nach außen strömt. Damit wird der Strömungsweg gegenüber einem Lager, welches die Breite von beiden Lagern 2 und 3 zusammen hat, auf ungefähr die Hälfte halbiert. Damit ist die Verweilzeit des Strömungsmittels kürzer und die Erwärmung entsprechend geringer.

Abweichend von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform können die beiden Lager 2 und 3 unterschiedlich ausgebildet sein, beispielsweise verschieden breit sein. Ferner kann der Lagerkörper 1 aus mehreren Teilen bestehen, die starr miteinander verbunden sind.

Gemäß einer weiteren Ausführung nach Fig. 3 kann es sich als nützlich erweisen, wenn die Strömungsmittelzufuhr für beide Lager einseitig erfolgt, beispielsweise am einen Lager 2 durch eine Radialbohrung 44 im Gehäuse 20 zum Ringraum 40 und von diesem über mindestens eine Radialbohrung 52 und achsparallele Bohrung 54 des inneren Lagerkörpers 1 sowie Radialbohrung 8 zur Lagertasche 7 des anderen Lagers 4, während an der diametral gegenüberliegenden Umfangsseite mindestens eine Ableitung 56 von der Ringnut 10 auf kurzem Weg zum Außenumfang 9 des Lagerkörpers 1 führt. Damit wird vermieden, daß das Strömungsmittel die Lagerteile zusätzlich aufheizt. In Fig. 3 sind den Fig. 1 und 2 entsprechende Teile mit gleichen Bezugszeichen wie in diesen Fig. 1 und 2 versehen.

Fig. 1



- 9 -

Fig. 2

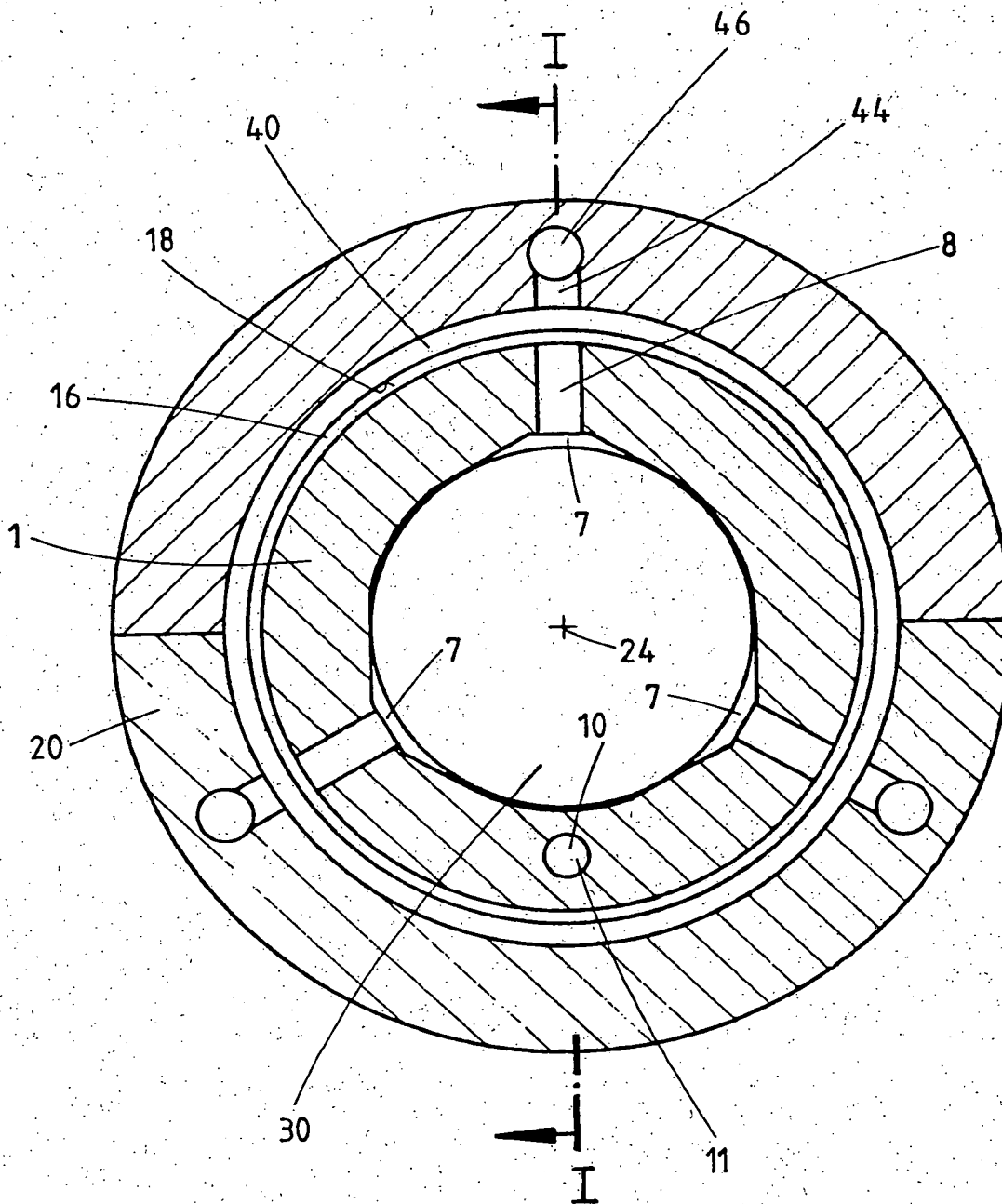


Fig. 3

